

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年12月 4日

出願番号

Application Number:

特願2001-370393

[ST.10/C]:

[JP2001-370393]

出願人

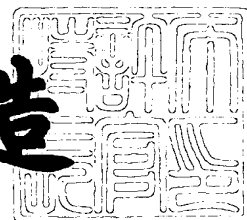
Applicant(s):

株式会社デンソー

2002年 1月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3115911

【書類名】 特許願

【整理番号】 N-76180

【提出日】 平成13年12月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B28B 11/10

【発明の名称】 ハニカム成形体の製造方法及び乾燥装置

【請求項の数】 15

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 三浦 康直

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 山口 悟

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 加藤 広己

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

 【識別番号】 100079142

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高橋 祥泰

【選任した代理人】

 【識別番号】 100110700

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岩倉 民芳

【先の出願に基づく優先権主張】

 【出願番号】 特願2001- 7930

【出願日】 平成13年 1月16日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009276

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0105519

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ハニカム成形体の製造方法及び乾燥装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 厚さ 0. 1 2 5 mm 以下のセル壁をハニカム状に配して多数のセルを設けたセラミック製のハニカム成形体を製造する方法において、

押出成形された粘土質のハニカム成形体を乾燥するに当たり、誘電損失が 0. 1 以下、気孔率が 1 0 % 以上、断面開口面積比が 5 0 % 以上の多孔質のセラミックスよりなる搬送トレイに載置した上記ハニカム成形体を、

湿度が 7 0 % 以上の高湿度雰囲気中に晒すと共に、周波数 1 0 0 0 ~ 1 0 0 0 0 MHz 領域のマイクロ波を照射することを特徴とするハニカム成形体の製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 において、上記ハニカム成形体は、上記セルの開口端面の一方を上記搬送トレイの上面に当接させて載置することを特徴とするハニカム成形体の製造方法。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、上記搬送トレイは、尿素樹脂フォームよりなることを特徴とするハニカム成形体の製造方法。

【請求項 4】 請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項において、上記ハニカム成形体を乾燥するに当たっては、各ハニカム成形体は、隣接する他のハニカム成形体との間に一定の間隔を有するように配置して乾燥することを特徴とするハニカム成形体の製造方法。

【請求項 5】 請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項において、上記ハニカム成形体を乾燥するに当たっては、上記ハニカム成形体の数量に応じて上記マイクロ波の照射条件を変更することを特徴とするハニカム成形体の製造方法。

【請求項 6】 厚さ 0. 1 2 5 mm 以下のセル壁をハニカム状に配して多数のセルを設けたセラミック製のハニカム成形体を製造するに当たり、押出成形された粘土質のハニカム成形体を乾燥する乾燥装置であって、

上記ハニカム成形体を収納する乾燥槽と、

該乾燥槽内を湿度が 7 0 % 以上の高湿度雰囲気とする加湿装置と、

周波数 1 0 0 0 ~ 1 0 0 0 0 MHz 領域のマイクロ波を上記乾燥槽内に供給す

るマイクロ波発生装置と、

複数のハニカム成形体を連続的に上記乾燥槽に送入、送出する搬送装置とを有することを特徴とするハニカム成形体の乾燥装置。

【請求項 7】 請求項 6 において、上記乾燥槽は、複数のハニカム成形体を連続的に上記乾燥槽に送入用及び送出用の開口部を有していると共に、その開口部において、上記乾燥槽内の高湿度の空気と外気とが混じり合うことを防止する遮断手段を有していることを特徴とするハニカム成形体の乾燥装置。

【請求項 8】 請求項 7 において、上記遮断手段は、上記開口部を遮閉する空気の流れを形成することにより、上記乾燥槽内の高湿度雰囲気と外部の雰囲気を遮断するように構成されていることを特徴とするハニカム成形体の乾燥装置。

【請求項 9】 請求項 7～8 のいずれか 1 項において、上記乾燥装置は、上記乾燥槽内にあるハニカム成形体の数量に応じて、上記マイクロ波の照射条件を変更するように構成されていることを特徴とするハニカム成形体の乾燥装置。

【請求項 10】 請求項 7～9 のいずれか 1 項において、上記搬送装置は、上記乾燥槽内に送入された各ハニカム成形体が等間隔に配置されるように、上記ハニカム成形体の供給を調整するアキュムレータ機能を有していることを特徴とするハニカム成形体の乾燥装置。

【請求項 11】 請求項 7～10 のいずれか 1 項において、上記乾燥装置は、上記マイクロ波を導入する導入口を複数有していることを特徴とするハニカム成形体の乾燥装置。

【請求項 12】 請求項 11 において、上記乾燥装置は、上記ハニカム成形体を上記乾燥槽に送入するための開口部近傍に設けた第 1 導入口と、上記ハニカム成形体を上記乾燥槽から送出するための開口部近傍に設けた第 2 導入口とを有しており、上記第 1 導入口は、上記送出側の開口部に向けて上記マイクロ波を照射し、上記第 2 導入口は、上記送入側の開口部に向けて上記マイクロ波を照射するよう構成されていることを特徴とするハニカム成形体の乾燥装置。

【請求項 13】 請求項 11 において、上記乾燥装置は、上記ハニカム成形体を上記乾燥槽に送入するための開口部の上側に設けた第 1 導入口と、上記開口部の下側に設けた第 2 導入口とを有しており、上記第 1 導入口及び上記第 2 導入口

口は、上記ハニカム成形体を上記乾燥槽から送出するための開口部に向けて上記マイクロ波を照射するよう構成されていることを特徴とするハニカム成形体の乾燥装置。

【請求項 1 4】 請求項 1 1 において、上記乾燥装置は、上記乾燥槽の上部に設けた第 1 導入口と、上記乾燥槽の下部に設けた第 2 導入口を有しており、上記第 1 導入口は、上記乾燥槽の下部に向って上記マイクロ波を照射し、上記第 2 導入口は、上記乾燥槽の上部に向って上記マイクロ波を照射するよう構成されていることを特徴とするハニカム成形体の乾燥装置。

【請求項 1 5】 請求項 1 1 において、上記乾燥装置は、上記乾燥槽内側の側面であって上記搬送装置を挟んで対向する両側面にそれぞれ設けた第 1 導入口と第 2 導入口とを有しており、上記第 1 導入口は反対側の側面に向けて上記マイクロ波を照射し、上記第 2 導入口は反対側の側面に向けて上記マイクロ波を照射するよう構成されていることを特徴とするハニカム成形体の乾燥装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【技術分野】

本発明は、ハニカム成形体の製造方法、特にその乾燥工程および乾燥装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来技術】

セラミック製のハニカム成形体を製造するに当たっては、粘土質のハニカム成形体を押出成形し、これを乾燥した後、焼成する。ハニカム成形体の乾燥方法としては、例えば特開昭 6 3 - 1 6 6 7 4 5 号公報に示されているように、ハニカム成形体の上方及び下方に配置した電極間に電流を流して発生させた高周波を用いる方法が知られている。この方法は、ハニカム成形体の内外を均一に加熱し、乾燥速度差により生じる収縮量差が原因となる外周スキン部の割れ、しわ等の欠陥の発生を防止しようとするものである。

【 0 0 0 3 】

【解決しようとする課題】

上記乾燥方法は、従来自動車の排ガス浄化装置の触媒担体として一般的に用いられてきたセル壁厚さ0.30～0.15mm、外周スキン部の厚さ0.3～1.0mmのハニカム成形体に対しては有効である。しかしながら、近年の排気ガス浄化性能向上等のニーズにより開発されてきたセル壁厚さが0.125mm以下で、外周スキン部の厚さが0.5mm以下の薄壁品においては、セル壁自身の強度および外周スキン部自身の強度が従来よりも低い。そのため、この薄壁品においては、従来の高周波を用いた方法では、外周スキン部の欠陥発生に対する十分な対策が困難となってきた。

【0004】

本発明はかかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、セル壁厚さが0.125mm以下のハニカム成形体を、外周スキン部に割れ、しわ等の欠陥を生じさせることなく乾燥することができるハニカム成形体の製造方法及び乾燥装置を提供しようとするものである。

【0005】

【課題の解決手段】

請求項1の発明は、厚さ0.125mm以下のセル壁をハニカム状に配して多数のセルを設けたセラミック製のハニカム成形体を製造する方法において、押出成形された粘土質のハニカム成形体を乾燥するに当たり、誘電損失が0.1以下、気孔率が10%以上、断面開口面積比が50%以上の多孔質のセラミックスよりなる搬送トレイに載置した上記ハニカム成形体を、湿度が70%以上の高湿度雰囲気中に晒すと共に、周波数1000～10000MHz領域のマイクロ波を照射することを特徴とするハニカム成形体の製造方法にある。

【0006】

本発明の製造方法においては、上記のごとく、湿度が70%以上という高湿度雰囲気において上記ハニカム成形体を加熱する。これにより、ハニカム成形体の外周表面が変形するような急激な乾燥を防止して外周表面を適度な湿度に保つことができる。これにより、外周表面と内部との乾燥速度差を低減することができる。そのため、セル壁厚さが0.125mm以下と薄く、外周スキン部の厚みも比較的薄い場合においても、ハニカム成形体の内外の乾燥速度差による収縮量差

を小さくすることができる。それ故、外周スキン部の割れ、しわ等の欠陥を防止することができる。上記高湿度雰囲気中の湿度としては高いほどより好ましく、80%以上、あるいは過飽和状態でもよい。

【0007】

また、本発明においては、上記加熱の手段として、上記マイクロ波を用いる。これにより、上記高湿度雰囲気での加熱を実現することができる。すなわち、従来の高周波による加熱の場合、ハニカム成形体の近傍に電極を配置する必要がある。この電極を高湿度雰囲気内に配置すれば、電極間で放電や絶縁破壊を起こし、電極破損による設備故障が生じるおそれがある。

【0008】

これに対し、上記マイクロ波は、導波管を通じて導くことが可能であり、被加熱物の近傍に電極を設ける必要がない。そのため、マイクロ波は、上記高湿度雰囲気においても容易にハニカム成形体に到達し、これを加熱することができる。

このように、本発明では、マイクロ波加熱と高湿度雰囲気との組合せによって、セル壁厚さが0.125mmと非常に薄く、外周スキン部も比較的薄い場合においても、乾燥時の外周スキン部の割れやしわの発生を十分に防止することができる。そして、この乾燥時の品質向上によって、その後の焼成工程を経て得られる焼成品としてのハニカム成形体を優れた品質とすることができる。

【0009】

さらに、本発明においては、上記乾燥は、誘電損失が0.1以下、気孔率が10%以上、断面開口面積比が50%以上の多孔質のセラミックスよりなる搬送トレイに、上記ハニカム成形体を載置して行う。上記ハニカム成形体を乾燥時に支持する方法としては、上記特定のセラミックスよりなる搬送トレイを用いる方法の他に、一般的なセラミックスよりなるトレイを用いることももちろん可能である。しかしながら、上記の特定のセラミックスよりなる搬送トレイを用いることにより、上記ハニカム成形体の乾燥時に、ハニカム成形体とこれを支える部材との接触面における不具合発生を抑制することができる。

【0010】

すなわち、上記粘土質のハニカム成形体は、水膜に接していると成分が溶出し

てしまうことがある。そのため、ハニカム成形体を支える他部材との接触部分に高温湿度雰囲気からの水分あるいはハニカム成形体から蒸発した水分が滞留した場合には、その接触部分においてハニカム成形体の成分の溶出のおそれがある。これに対し、上記気孔率が10%以上、断面開口面積比が50%以上の多孔質のセラミックスよりなる搬送トレイに、上記ハニカム成形体を載置することにより、搬送トレイとハニカム成形体との接触部分近傍に水分が滞留しようとしても、搬送トレイの気孔を介した排水作用によって水分の滞留を防止することができる。上記気孔率が10%未満、あるいは断面開口面積比が50%未満の場合には、排水作用が十分に得られないおそれがある。

【0011】

また、ハニカム成形体を支える他部材が誘電損失が大きい性質のものである場合には、ハニカム成形体を加熱するためのマイクロ波によって、この他部材も加熱される。この場合には、加熱された他部材からの直接的な伝熱によって、接触部分のハニカム成形体が局部的に高速で加熱され、変形等を引き起こすおそれがある。これに対し、上記のごとく、誘電損失が0.1以下の搬送トレイにハニカム成形体を載置することにより、搬送トレイの加熱を回避することができ、上記不具合を防止することができる。

【0012】

次に、請求項2の発明のように、上記ハニカム成形体は、上記セルの開口端面の一方を上記搬送トレイの上面に当接させて載置することが好ましい。上記搬送トレイへのハニカム成形体の載置方向は任意の方向をとることができる。ただし、特に上記のごとくセルの開口端面の一方を搬送トレイの上面に当接させた場合には、搬送トレイの気孔とハニカム成形体のセルとの連通性を確保することができる。

【0013】

また、請求項3の発明のように、上記搬送トレイは、尿素樹脂フォームよりなることが好ましい。この場合には、上記誘電損失特性、気孔率、断面開口面積比が上記好適な範囲にある優れた搬送トレイを容易に得ることができる。

【0014】

また、請求項４の発明のように、上記ハニカム成形体を乾燥するに当たっては、各ハニカム成形体は、隣接する他のハニカム成形体との間に一定の間隔を有するように配置して乾燥することが好ましい。この場合には、各ハニカム成形体に照射される上記マイクロ波をより均一化することができ、乾燥ムラの発生を抑制することができる。それ故、乾燥時に発生しうるトラブルを、さらに十分に防止することができる。

【 0 0 1 5 】

また、請求項５の発明のように、上記ハニカム成形体を乾燥するに当たっては、上記ハニカム成形体の数量に応じて上記マイクロ波の照射条件を変更することが好ましい。この場合には、乾燥槽内の上記ハニカム成形体の数量によらず、各ハニカム成形体に上記マイクロ波を均一に照射することができる。それ故、乾燥時に発生しうるトラブルを、さらに十分に防止することができる。

【 0 0 1 6 】

次に、請求項６の発明は、厚さ 0. 1 2 5 mm 以下のセル壁をハニカム状に配して多数のセルを設けたセラミック製のハニカム成形体を製造するに当たり、押出成形された粘土質のハニカム成形体を乾燥する乾燥装置であって、上記ハニカム成形体を収納する乾燥槽と、該乾燥槽内を湿度が 7 0 % 以上の高湿度雰囲気とする加湿装置と、周波数 1 0 0 0 ~ 1 0 0 0 0 MHz 領域のマイクロ波を上記乾燥槽内に供給するマイクロ波発生装置と、複数のハニカム成形体を連続的に上記乾燥槽に送入、送出する搬送装置とを有することを特徴とするハニカム成形体の乾燥装置である。

【 0 0 1 7 】

本発明の乾燥装置を用いれば、上記製造方法における乾燥を容易に実現することができ、品質に優れたハニカム成形体を製造することができる。すなわち、上記乾燥槽内に乾燥すべきハニカム成形体を配置し、上記加湿装置によって乾燥槽内の湿度を 7 0 % 以上に高めることにより高湿度雰囲気を形成する。そして、上記マイクロ波発生装置からマイクロ波を導入することにより、ハニカム成形体をマイクロ波加熱することができる。これにより、外周スキン部に割れやしわを発生させずにハニカム成形体を乾燥させることができる。

【 0 0 1 8 】

さらに、本発明では、上記複数のハニカム成形体を、連続的に上記乾燥槽に送入、送出する上記搬送装置を設けてある。そのため、上記ハニカム成形体を連続的に乾燥することができる。したがって、上記乾燥装置によれば、上記ハニカム成形体の外周スキン部の割れやしわの発生を防止しながら、非常に効率良く、上記ハニカム成形体の乾燥を行うことができる。

【 0 0 1 9 】

また、請求項 7 の発明のように、上記乾燥槽は、複数のハニカム成形体を連続的に上記乾燥槽に送入用及び送出用の開口部を有していると共に、その開口部において、上記乾燥槽内の高湿度の空気と外気とが混じり合うことを防止する遮断手段を有していることが好ましい。この場合には、上記乾燥槽内に均一かつ高湿度な雰囲気を形成することができる。また、上記乾燥槽内の高湿度な空気が外部へ流出するのを抑制できるため、小規模な加湿装置等によって所望の高湿度雰囲気を形成することができる。

【 0 0 2 0 】

また、請求項 8 の発明のように、上記遮断手段は、上記開口部を遮閉する空気の流れを形成することにより、上記乾燥槽内の高湿度雰囲気と外部の雰囲気を遮断するように構成されていることが好ましい。この場合には、小規模かつ簡便な設備構成によって、上記の作用効果を得ることができる。

【 0 0 2 1 】

また、請求項 9 の発明のように、上記乾燥装置は、上記乾燥槽内にあるハニカム成形体の数量に応じて、上記マイクロ波の照射条件を変更するように構成されていることが好ましい。この場合には、上記乾燥槽内にあるハニカム成形体数量が変動する場合であっても、各ハニカム成形体に照射されるマイクロ波の量を均一化できる。

【 0 0 2 2 】

また、請求項 1 0 の発明のように、上記搬送装置は、上記乾燥槽内に送入された各ハニカム成形体が等間隔に配置されるように、上記ハニカム成形体の供給を調整するアキュムレータ機能を有していることが好ましい。

ここで、上記アキュムレータ機能とは、上記搬送装置へ供給される上記ハニカム成形体の供給量のばらつきを調整し、上記ハニカム成形体を、一定の間隔で上記乾燥槽に送入する機能である。上記アキュムレータ機能によれば、上記搬送装置への上記ハニカム成形体の供給の状況によらず、上記乾燥槽内において、各ハニカム成形体を等間隔に配置した状態で搬送することができる。

【 0 0 2 3 】

また、請求項 1 1 の発明のように、上記乾燥装置は、上記マイクロ波を導入する導入口を複数有していることが好ましい。複数の導入口から、上記マイクロ波を照射すれば、上記乾燥槽内のマイクロ波密度のばらつきを抑制することができる。それ故、乾燥ムラを抑制することができ、本発明による作用効果をさらに高めることができる。

【 0 0 2 4 】

また、請求項 1 2 の発明のように、上記乾燥装置は、上記ハニカム成形体を上記乾燥槽に送入するための開口部近傍に設けた第 1 導入口と、上記ハニカム成形体を上記乾燥槽から送出するための開口部近傍に設けた第 2 導入口とを有しており、上記第 1 導入口は、上記送出側の開口部に向けて上記マイクロ波を照射し、上記第 2 導入口は、上記送入側の開口部に向けて上記マイクロ波を照射するよう構成されていることが好ましい。搬送方向に沿って、対向する方向からマイクロ波を照射することにより、上記乾燥槽の送入側と送出側とにおいて、上記マイクロ波密度のばらつきを、さらに抑制することができる。

【 0 0 2 5 】

また、請求項 1 3 の発明のように、上記乾燥装置は、上記ハニカム成形体を上記乾燥槽に送入するための開口部の上側に設けた第 1 導入口と、上記開口部の下側に設けた第 2 導入口とを有しており、上記第 1 導入口及び上記第 2 導入口は、上記ハニカム成形体を上記乾燥槽から送出するための開口部に向けて上記マイクロ波を照射するよう構成されていることが好ましい。上記のごとく、上記マイクロ波の導入口を配置することにより、上記乾燥槽の鉛直方向において、上記マイクロ波密度のばらつきを、さらに抑制することができる。

【 0 0 2 6 】

また、請求項 1 4 の発明のように、上記乾燥装置は、上記乾燥槽の上部に設けた第 1 導入口と、上記乾燥槽の下部に設けた第 2 導入口を有しており、上記第 1 導入口は、上記乾燥槽の下部に向って上記マイクロ波を照射し、上記第 2 導入口は、上記乾燥槽の上部に向って上記マイクロ波を照射するよう構成されていることが好ましい。鉛直方向に沿って、対向する方向からマイクロ波を照射することにより、上記乾燥槽の上側と下側とにおいて、上記マイクロ波密度のばらつきを、さらに抑制することができる。

【 0 0 2 7 】

また、請求項 1 5 の発明のように、上記乾燥装置は、上記乾燥槽内側の側面であって上記搬送装置を挟んで対向する両側面にそれぞれ設けた第 1 導入口と第 2 導入口とを有しており、上記第 1 導入口は反対側の側面に向けて上記マイクロ波を照射し、上記第 2 導入口は反対側の側面に向けて上記マイクロ波を照射するよう構成されていることが好ましい。搬送方向に直交し、かつ地面に水平な方向に沿って、対向する方向からマイクロ波を照射することにより、上記搬送装置を挟んで上記乾燥槽の両側において、上記マイクロ波密度を、さらに抑制することができる。

【 0 0 2 8 】

【発明の実施の形態】

実施形態例 1

本発明の実施形態例にかかるハニカム成形体の製造方法及び乾燥装置につき、図 1、図 2 を用いて説明する。

本例は、図 2 に示すごとく、厚さ t_1 が 0. 1 2 5 m m 以下のセル壁 1 1 をハニカム状に配して多数のセル 1 0 を設けたセラミック製のハニカム成形体 1 を製造する方法である。本例のハニカム成形体 1 は、同図に示すごとく、四角形のセル 1 0 を有し、厚さ t_2 が 0. 5 m m 以下の円筒状の外周スキン部 1 2 を有する形状を呈している。なお、上記セル形状、全体形状は用途に合わせて変更可能である。

【 0 0 2 9 】

本例の方法では、押出成形された粘土質のハニカム成形体 1 を乾燥するに当た

り、ハニカム成形体 1 を湿度が 7 0 % 以上の高湿度雰囲気 に晒すと共に、周波数 1 0 0 0 ~ 1 0 0 0 0 M H z 領域のマイクロ波を照射する。

以下、これを詳説する。

【 0 0 3 0 】

本例のハニカム成形体 1 を製造するに当たっては、まず、主にコーディエライトとなるセラミック原料粉 1 0 0 重量部に対して、有機バインダー 5 重量部と、水 1 5 重量部とを添加して混練し、粘土状のセラミック原料を作製した。

次に、このセラミック原料を押出成形機（図示略）を用いてハニカム成形型より押し出すと共に順次所定長さに切断し、粘土状のハニカム成形体 1 を成形した。上記押出成形機としては、プランジャー式、オーガ式等がある。

また、本例ではハニカム成形型のセル壁部のスリット幅を 0 . 1 1 5 m m , 外周スキン部のスリット幅を 0 . 3 m m とした。

【 0 0 3 1 】

次に、上記押出成形により得られた薄壁のハニカム成形体 1 を図 1 に示す乾燥装置 3 を用いて乾燥した。

乾燥装置 3 は、同図に示すごとく、上記ハニカム成形体 1 を収納する乾燥槽 3 0 と、該乾燥槽 3 0 内を湿度が 7 0 % 以上の高湿度雰囲気とする加湿装置 3 2 と、周波数 1 0 0 0 ~ 1 0 0 0 0 M H z 領域のマイクロ波を上記乾燥槽 3 0 内に供給するマイクロ波発生装置 3 4 とを有する。

【 0 0 3 2 】

上記乾燥槽 3 0 は、後述する搬送装置 4 により運搬されるハニカム成形体 1 複数個分を収納できる大きさを有している。

そして、一方の側壁 3 0 3 の前後上下の 4 角部分に、4 つのマイクロ波発生装置 3 4 からそれぞれ延設された導波管 3 4 0 が接続されて開口している。この開口部がマイクロ波導入口 3 4 1 である。

【 0 0 3 3 】

また、側壁 3 0 3 の前後 2 カ所には、加湿装置 3 2 としてのボイラーから延設され分岐した 2 本の蒸気配管 3 2 0 が接続され開口している。この開口部が蒸気導入口 3 2 1 である。この蒸気導入口 3 2 1 から導入される蒸気は、上記のごと

くボイラーより送られる高温蒸気であり、その温度は80℃以上である。

【0034】

また本例の乾燥装置3は、上記乾燥装置は、上記ハニカム成形体を搬送する搬送装置4を有しており、複数のハニカム成形体1を連続的に乾燥槽30に送入、送出できるよう構成された連続装置となっている。

具体的には、乾燥槽30内には、その入口部301と出口部302とを結ぶようにベルトコンベア41が配設されている。また、乾燥槽30の出口側外部には、ローラコンベア42が配設されている。

【0035】

そして、これらベルトコンベア41及びローラコンベア42よりなる搬送装置4は、ハニカム成形体1を載置した搬送トレイ5を搬送するよう構成されている。本例では、搬送トレイ5として、誘電損失が0.1以下、気孔率が10%以上、断面開口面積比が50%以上の多孔質のセラミックス、本例ではコーディエライト製のものを使用した。なお、この材質は、尿素樹脂、その他のものに変更することもできる。また、搬送トレイ5上においては、ハニカム成形体1のセル10の開口端面の一方(101)を上記搬送トレイ5の上面51に当接させて載置した。これにより、各ハニカム成形体1は、そのセル10が鉛直方向に向くと共に、搬送トレイ5の気孔と連通状態となる。

【0036】

また、上記乾燥槽30の外部で上記ローラコンベア42の下方には、熱風発生装置36を配設した。この熱風発生装置36は、上記ローラコンベア42上を移動してくる搬送トレイ5の下方から上方に向けて120℃の熱風を吹き上げるよう構成されている。この温度は上記ハニカム成形体1が含有するバインダが燃焼しない温度である。

【0037】

このような構成の乾燥装置3を用いて、上記のごとく押出成形されたハニカム成形体1を乾燥するに当たっては、まず、図1に示すごとく、所定長さに切断された各ハニカム成形体1を搬送トレイ5上に載置して順次ベルトコンベア41上に載せる。これにより、各ハニカム成形体1は、順次乾燥槽30内に送入されて

いく。

【 0 0 3 8 】

乾燥槽 3 0 内に送入された各ハニカム成形体 1 は、ベルトコンベア 4 1 の動きに伴って、入口部 3 0 1 側から出口部 3 0 2 側に移動しながら乾燥されていく。

ここで、乾燥槽 3 0 内は、上記加湿装置 3 2 から導入される高温蒸気によって湿度が 7 0 % 以上（本例では 8 0 % 以上）、温度が 8 0 ℃ 以上の高湿度雰囲気となっていると共に、上記マイクロ波発生装置 3 4 から発せられるマイクロ波が導入されている。そのため、乾燥槽 3 0 内のハニカム成形体 1 は、外周スキン部 1 2 の割れやしわの発生を防止しつつ急速に乾燥される。

【 0 0 3 9 】

すなわち、上記乾燥槽 3 0 が上記のごとく高温の高湿度雰囲気となっているので、ハニカム成形体 1 が加熱される際に、外周表面が変形するような急激な乾燥が防止され、適度な湿度に保たれる。そのため、外周表面と内部との乾燥速度差を低減することができる。そのため、セル壁厚さが 0 . 1 2 5 m m 以下と薄い本例のハニカム成形体 1 であっても、その内外の乾燥速度差による収縮量差を小さくすることができる。それ故、外周スキン部 1 2 の割れ、しわ等の欠陥を防止することができる。

【 0 0 4 0 】

また、本例においては、上記加熱の手段として、上記マイクロ波を用いる。マイクロ波は、上記乾燥槽 3 0 内が上記のような高湿度雰囲気となっても、導波管 7 0 を介して容易に導入できる。そのため、複雑な設備構成をとることなく、ハニカム成形体 1 を容易に誘電加熱することができる。

このように、本例では、マイクロ波加熱と高湿度雰囲気との組合せによって、セル壁厚さが 0 . 1 2 5 m m 以下、外周スキン部の厚さが 0 . 3 m m 以下の薄肉品である場合においても、乾燥時の外周スキン部 1 2 の割れやしわの発生を十分に防止することができる。

【 0 0 4 1 】

更に、本例では、上記乾燥槽 3 0 内での高湿度雰囲気でのマイクロ波による乾燥後、ハニカム成形体 1 に対して、上記熱風発生装置 3 6 から発する熱風をセル

10を通過するように当てる。すなわち、本例では、ハニカム成形体1の乾燥を高湿度雰囲気でのマイクロ波加熱と熱風による加熱との組合せにより行う。具体的には、乾燥前のハニカム成形体中の水分の10～20%がまだ残存する程度までの乾燥を上記高湿度雰囲気でのマイクロ波加熱により行い、その後、水分含有量が5%以下となるように熱風により完全乾燥を行う。

【0042】

これにより、上記高湿度雰囲気でのマイクロ波加熱の制御を容易にすることができ、マイクロ波加熱の過剰加熱によってハニカム成形体のバインダー成分が焼失するなどの不具合を防止することができる。そして、過剰加熱のおそれのない温度の熱風によって精度のよい完全乾燥を実現することができる。

【0043】

また、本例の乾燥装置4は、上記のごとく搬送装置4を有し、連続操業可能な構成を有している。そのため、非常に効率よく乾燥工程を行うことができる。

また、本例の搬送トレイ5は、上記のごとく誘電損失が0.1以下、気孔率が10%以上、断面開口面積比が50%以上の多孔質のコーディエライトという特定のセラミックスを用いている。そのため、上記マイクロ波による乾燥時には、水分の滞留防止、および搬送トレイ5の高温化防止を図ることができる。更に、熱風加熱時には、上記気孔を通した熱風の供給によって、セル10内への熱風の通過を容易に行うことができる。

【0044】

実施形態例2

本例では、実施形態例1における乾燥装置3を用い、その乾燥槽30に導入する高温蒸気量の変化により湿度を変化させ、湿度と外周スキン部の品質との相関を見る実験を行った。湿度以外の条件は実施形態例1と同様とした。

【0045】

実験結果を図3に示す。同図は、横軸を乾燥槽30の槽内湿度、縦軸を外周スキン部の割れ・しわ不良率をとった。各実験は、それぞれ20個のハニカム成形体を処理し、少しでも割れ・しわのあったものを不良品としてその個数の割合を算出して不良率とした。

同図より知られるごとく、湿度を50%より高めることにより割れ・しわ防止効果が現れ、70%以上ではほぼ確実に割れ・しわの防止ができることがわかった。

【0046】

実施形態例3

本例では、実施形態例1における搬送トレイ5の気孔率を変化させると共に、上記と同様に乾燥槽30内の湿度を変化させ、乾燥時の水分の滞留による不具合の有無をみる実験を行った。搬送トレイ5の気孔率および乾燥槽30内の湿度以外の条件は実施形態例1と同様とした。

【0047】

実験結果を図4に示す。同図は、横軸に搬送トレイの気孔率を、縦軸に乾燥槽30の湿度をとったものである。各条件での処理は一回ずつ行い、少しでもセル壁あるいは外壁スキン部の溶出があった場合をXとし、なかったものを○として図にプロットした。

同図より知られるごとく、湿度が高いほど溶出しやすくなるが、少なくとも湿度が70%の場合には、搬送トレイの気孔率を10%以上とすることにより溶出を防止することができることがわかる。そして、湿度100%であっても、少なくとも搬送トレイの気孔率を25%以上とすることにより溶出防止を図ることができることもわかる。

【0048】

実施形態例4

本例は、実施形態例1に示したごとく、上記ハニカム成形体を乾燥するに当たって、上記ハニカム成形体を、アキュームレータ機能を有する搬送装置を用いて、乾燥槽へ送入した例である。

【0049】

本例は、図5に示すごとく、乾燥装置3を用いて実施される。該乾燥装置3は、実施形態例1の上記乾燥装置3を基にして、上記搬送装置4に、上記アキュームレータ機能をなすアキュームコンベア43と、該アキュームコンベア43上において上記ハニカム成形体1を停留させるストッパ45とを追加している。さら

に、上記乾燥装置は、実施形態例 1 の上記乾燥装置 3 0 を基にして、上記乾燥槽 3 0 の開口部にエアカーテンを形成するエア発生装置 3 5 を追加している。

【0050】

ここで、エアカーテンとは、上記乾燥槽の内外の雰囲気混じり合うのを防止するために、上記乾燥槽が外部に連通する開口部がなす開口面と平行に形成された面状のエアの流れをいう。

上記アキュムコンベア 4 3 は、複数の円筒ローラ 4 4 よりなる。各円筒ローラ 4 4 は、その軸方向が地面と水平かつ、搬送方向と直交する状態で取り付けられている。そして、上記アキュムコンベア 4 3 は、このような円筒ローラ 4 4 が、その搬送方向に一直列に並べられたものである。さらに、各円筒ローラ 4 4 は、図示しないモータによって連結され、図 5 に示すごとく、矢印 R 方向に回転するように構成されている。

【0051】

そして、上記アキュムコンベア 4 3 は、上記回転する円筒ローラ 4 4 の外周面と、上記搬送トレイ 5 との間に生じる摩擦力によって、上記ハニカム成形体 1 を搬送する。ここで、上記円筒ローラ 4 4 の外周面には、滑らかな面が形成されており、上記アキュムコンベア 4 3 上において上記ハニカム成形体 1 を停留させることが容易であるように構成されている。

【0052】

本例では、上記ストッパ 4 5 が、上記ハニカム成形体 1 の搬送状態と停留状態とを切り替える。図 5 に示すごとく、上記ストッパ 4 5 は、上記乾燥槽 3 0 の入口部 3 0 1 付近において上方に向けて突出し、上記搬送トレイ 5 の側面に当たるよう構成してある。

【0053】

上記エア発生装置 3 5 は、エア配管 3 5 0 と、エア噴出口 3 5 1 とを有し、該エア噴出口 3 5 1 は、上記乾燥槽 3 0 の入口部 3 0 1 及び出口部 3 0 2 の開口部付近に配設されている。さらに、上記エア噴出口 3 5 1 は、上記開口部の対角方向に向けて送風し、開口部が形成する開口面と平行な気流を形成するように構成されている。

【 0 0 5 4 】

本例では、上記のごとく構成された上記乾燥装置 3 を用いて、上記ハニカム成形体 1 の乾燥を実施した。

上記乾燥装置 3 に搬入した上記ハニカム成形体 1 は、上記搬送トレイ 5 に載置され、上記アキュムコンベア 4 3 により搬送される。そして、上記乾燥槽 3 0 の入口部 3 0 1 付近まで搬送されると、上記搬送トレイ 5 が上記ストッパ 2 3 に当接し、停留する。その後、上記ハニカム成形体 1 が、上記乾燥装置 3 に次々に搬入されると、上記アキュムコンベア 4 3 上において、各ハニカム成形体 1 が、順次停留する。そして、停留したハニカム成形体 1 は、上記アキュムコンベア 2 4 上で行列を形成する。

【 0 0 5 5 】

そして、上記アキュムコンベア 4 3 上において、一定数量のハニカム成形体 1 が停留した後、上記ハニカム成形体 1 の上記乾燥槽 3 0 への送入を開始する。

まず、上記ストッパ 2 3 を操作して、上記ハニカム成形体 1 を 1 個搬出した後、上記ストッパ 2 3 を元の位置に戻して残りの上記ハニカム成形体 1 を、再び停留させる。そして、所定の間隔が経過した後、さらに、上記ハニカム成形体 1 を、上記のごとく、1 個搬出するという一連の手順を繰り返し実施する。ここで、上記所定の間隔は、各ハニカム成形体 1 が上記アキュムコンベア 2 4 上においてなすべき間隔に応じて決定した。

【 0 0 5 6 】

上記のごとく、本例によれば、上記アキュムレータ機能により、上記ハニカム成形体 1 を上記乾燥装置 3 に供給する供給タイミングと分離して、上記ハニカム成形体 1 を、一定の間隔で上記乾燥槽 3 0 へ送入することができる。それ故、上記乾燥槽 3 0 内において、各ハニカム成形体 1 を常に等間隔に配置することができる。

【 0 0 5 7 】

また、本例では、上記乾燥槽 3 0 の開口部にエアーカーテンを設置してある。そのため、上記乾燥槽 3 0 への上記ハニカム成形体 1 の送入、送出を容易としながら、上記乾燥槽 3 0 内の高湿度雰囲気と外部雰囲気と混じり合うことを防止す

ることができる。それ故、上記乾燥槽 3 0 内には、均一な高湿度雰囲気精度良く保持できる。

【 0 0 5 8 】

このように、本例によれば、上記乾燥槽 3 0 内に保持した均一な高湿度雰囲気内において、上記ハニカム成形体 1 に上記マイクロ波を、均一に照射することができる。そのため、上記乾燥装置 3 を用いて乾燥される上記ハニカム成形体 1 においては、乾燥ムラの発生をさらに抑制することができる。

したがって、セル壁等の厚さが薄い上記ハニカム成形体 1 において、乾燥時の外周スキン部 1 2 の割れやしわの発生を、さらに十分に防止することができる。

その他の構成及び作用効果は、実施形態例 1 と同様である。

【 0 0 5 9 】

実施形態例 5

本例は、実施形態例 1 において、上記乾燥槽 3 0 内の上記ハニカム成形体 1 の数量に応じて、上記乾燥装置 3 のマイクロ波出力値を調整した例である。

そこで、予め、上記乾燥装置 3 の適切なマイクロ波出力値を調べた。その結果、図 6 に示すごとく、乾燥層 3 0 内のハニカム成形体 1 の数量に応じてマイクロ波の出力値を設定するのが適切であると判明した。

そこで、本例では、上記乾燥装置 3 を用いて、上記ハニカム成形体 1 を乾燥する際、上記マイクロ波出力を、上記乾燥槽 3 0 内の上記ハニカム成形体 1 の数量に応じて、図 6 に示すごとく、調整した。

【 0 0 6 0 】

本例によれば、上記乾燥槽 3 0 内の上記ハニカム成形体 1 の数量が変動する場合であっても、各ハニカム成形体 1 に照射されるマイクロ波を均等にすることができる。そのため、各ハニカム成形体 1 について生じる乾燥度合いのばらつきを、有効に抑制することができる。

したがって、セル壁等の厚さが薄い上記ハニカム成形体 1 において、乾燥時の外周スキン部 1 2 の割れやしわの発生を、さらに十分に防止することができる。

その他の構成及び作用効果は、実施形態例 1 と同様である。

【 0 0 6 1 】

実施形態例 6

本例は、実施形態例 1 において、上記乾燥槽 3 0 内のマイクロ波密度のばらつきを抑制した乾燥装置を用いた例である。

図 7 に示すごとく、本例の乾燥装置 3 は、実施形態例 1 における乾燥装置 3 を基にして、マイクロ波発生装置と導波管とマイクロ波導入口とからなるマイクロ波装置の配置を変更したものである。

【 0 0 6 2 】

上記乾燥装置 3 は、上記ハニカム成形体 1 を上記乾燥槽 3 0 に送入するための開口部 3 8 1 近傍に設けた第 1 導入口 3 4 4 と、上記ハニカム成形体 1 を上記乾燥槽 3 0 から送出するための開口部 3 8 2 近傍に設けた第 2 導入口 3 4 7 とを有している。

そして、上記第 1 導入口 3 4 4 は、上記送出側の開口部 3 8 2 に向けてマイクロ波を照射し、上記第 2 導入口 3 4 7 は、上記送入側の開口部 3 8 1 に向けてマイクロ波を照射するよう構成されている。

【 0 0 6 3 】

本例では、以上のごとく構成された乾燥装置 3 を用いて、上記ハニカム成形体 1 の乾燥を実施した。

上記乾燥槽 3 0 内においては、上記乾燥槽の送入側と送出側とにおいて、上記マイクロ波密度のばらつきが抑制されている。そのため、上記ハニカム成形体 1 は、上記乾燥槽 3 0 内を搬送される間、均一にマイクロ波の照射を受ける。それ故、本例によれば、上記ハニカム成形体 1 の乾燥が一定の速度で進行し、上記乾燥時のトラブルを未然に防止することができる。

その他の構成及び作用効果については、実施形態例 1 と同様である。

【 0 0 6 4 】

実施形態例 7

本例は、実施形態例 1 において、上記乾燥槽 3 0 内のマイクロ波密度のばらつきを抑制した乾燥装置を用いた例である。

図 8 に示すごとく、本例の乾燥装置 3 は、実施形態例 1 における乾燥装置 3 を基にして、マイクロ波発生装置と導波管とマイクロ波導入口とからなるマイクロ

波装置の配置を変更したものである。

【 0 0 6 5 】

上記乾燥装置 3 は、上記ハニカム成形体 1 を上記乾燥槽 3 0 に送入するための開口部 3 8 1 の上側に設けた第 1 導入口 3 4 4 と、上記開口部 3 8 1 の下側に設けた第 2 導入口 3 4 7 とを有している。

そして、上記第 1 導入口 3 4 4 及び上記第 1 導入口 3 4 7 は、上記ハニカム成形体 1 を上記乾燥槽 3 0 から送出するための開口部 3 8 2 に向けて上記マイクロ波を照射するよう構成されている。

【 0 0 6 6 】

本例では、以上のごとく構成された乾燥装置 3 を用いて、上記ハニカム成形体 1 の乾燥を実施した。

上記乾燥槽 3 0 内においては、上記乾燥槽の上側と下側とにおいて、上記搬送方向に照射される上記マイクロ波の密度ムラが抑制されている。そのため、上記ハニカム成形体 1 の外周面のうち、上側と下側に均一にマイクロ波を照射することができる。それ故、本例によれば、上記ハニカム成形体 1 の上側部分と下側部分とで、同じように乾燥が進行し、上記乾燥時のトラブルを未然に防止することができる。

その他の構成及び作用効果については、実施形態例 1 と同様である。

【 0 0 6 7 】

実施形態例 8

本例は、実施形態例 1 において、上記乾燥槽 3 0 内のマイクロ波密度のばらつきを抑制した乾燥装置を用いた例である。

図 9 に示すごとく、本例の乾燥装置 3 は、実施形態例 1 における乾燥装置 3 を基にして、マイクロ波発生装置と導波管とマイクロ波導入口とからなるマイクロ波装置の配置を変更したものである。

【 0 0 6 8 】

上記乾燥装置 3 は、上記乾燥槽 3 0 の上部に設けた第 1 導入口 3 4 4 と、上記乾燥槽 3 0 の下部に設けた第 2 導入口 3 4 7 とを有している。

そして、上記第 1 導入口 3 4 4 は、上記乾燥槽 3 0 の下部に向って上記マイク

口波を照射し、上記第2導入口347は、上記乾燥槽30の上部に向って上記マイクロ波を照射するよう構成されている。

【0069】

本例では、以上のごとく構成された乾燥装置3を用いて、上記ハニカム成形体1の乾燥を実施した。

上記乾燥槽30内においては、上記乾燥槽の上側と下側とにおいて、鉛直方向に照射される上記マイクロ波の密度ムラが抑制されている。そのため、上記ハニカム成形体1の両端面には、均一にマイクロ波を照射することができる。それ故、本例によれば、上記ハニカム成形体1の上側部分と下側部分とで、同じように乾燥が進行し、上記乾燥時のトラブルを未然に防止することができる。

その他の構成及び作用効果については、実施形態例1と同様である。

【0070】

実施形態例9

本例は、実施形態例1において、上記乾燥槽30内のマイクロ波密度のばらつきを抑制した乾燥装置を用いた例である。

図10に示すごとく、本例の乾燥装置3は、実施形態例1における乾燥装置3を基にして、マイクロ波発生装置と導波管とマイクロ波導入口とからなるマイクロ波装置の配置を変更したものである。

【0071】

上記乾燥装置3は、上記乾燥槽30の側面303に設けた第1導入口344と、上記側面303に対向する側面304に設けた第2導入口347とを有している。そして、上記第1導入口344は、上記側面304に向って上記マイクロ波を照射し、上記第2導入口347は、上記側面303に向って上記マイクロ波を照射するよう構成されている。

【0072】

本例では、以上のごとく構成された乾燥装置3を用いて、上記ハニカム成形体1の乾燥を実施した。

上記乾燥槽30内においては、上記搬送装置を挟んで上記乾燥槽の両側において、上記マイクロ波密度のばらつきが抑制されている。そのため、上記搬送方向

に対して、上記ハニカム成形体 1 の両側に均一にマイクロ波を照射することができる。それ故、本例によれば、上記ハニカム成形体 1 の両側において、同じように乾燥が進行し、上記乾燥時のトラブルを未然に防止することができる。

その他の構成及び作用効果については、実施形態例 1 と同様である。

【 0 0 7 3 】

なお、実施形態例 6 ～実施形態例 9 の全部あるいは一部を組み合わせ、上記乾燥槽に上記マイクロ波導入口を配置することも考えられる。この場合には、上記乾燥装置に適用する上記乾燥槽の体積、長さ、高さ、或いは乾燥槽に同時送入される上記ハニカム成形体の数量等に応じて、適宜、上記マイクロ波導入口配置の組み合わせを選択するのが良い。上記乾燥槽内における、上記マイクロ波密度のばらつきをさらに抑制することができ、本例の効果をより高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施形態例 1 における、乾燥装置の構成を示す説明図。

【図 2】

実施形態例 1 における、（a）ハニカム成形体の斜視図、（b）セル壁厚さを示す説明図。

【図 3】

実施形態例 2 における、槽内湿度と割れ・しわ不良率との関係を示す説明図。

【図 4】

実施形態例 3 における、搬送トレイ及び槽内湿度とハニカム成形体の溶出との関係を示す説明図。

【図 5】

実施形態例 4 における、乾燥装置の構成を示す説明図。

【図 6】

実施形態例 5 の乾燥装置における、ハニカム成形体の数量に対する適切なマイクロ波出力の関係を示すグラフ。

【図 7】

実施形態例 6 の乾燥装置における、マイクロ波導入口の配置を示す説明図で側面図。

【図 8】

実施形態例 7 の乾燥装置における、マイクロ波導入口の配置を示す説明図で側面図。

【図 9】

実施形態例 8 の乾燥装置における、マイクロ波導入口の配置を示す説明図で側面図。

【図 1 0】

実施形態例 9 の乾燥装置における、マイクロ波導入口の配置を示す説明図で上面図。

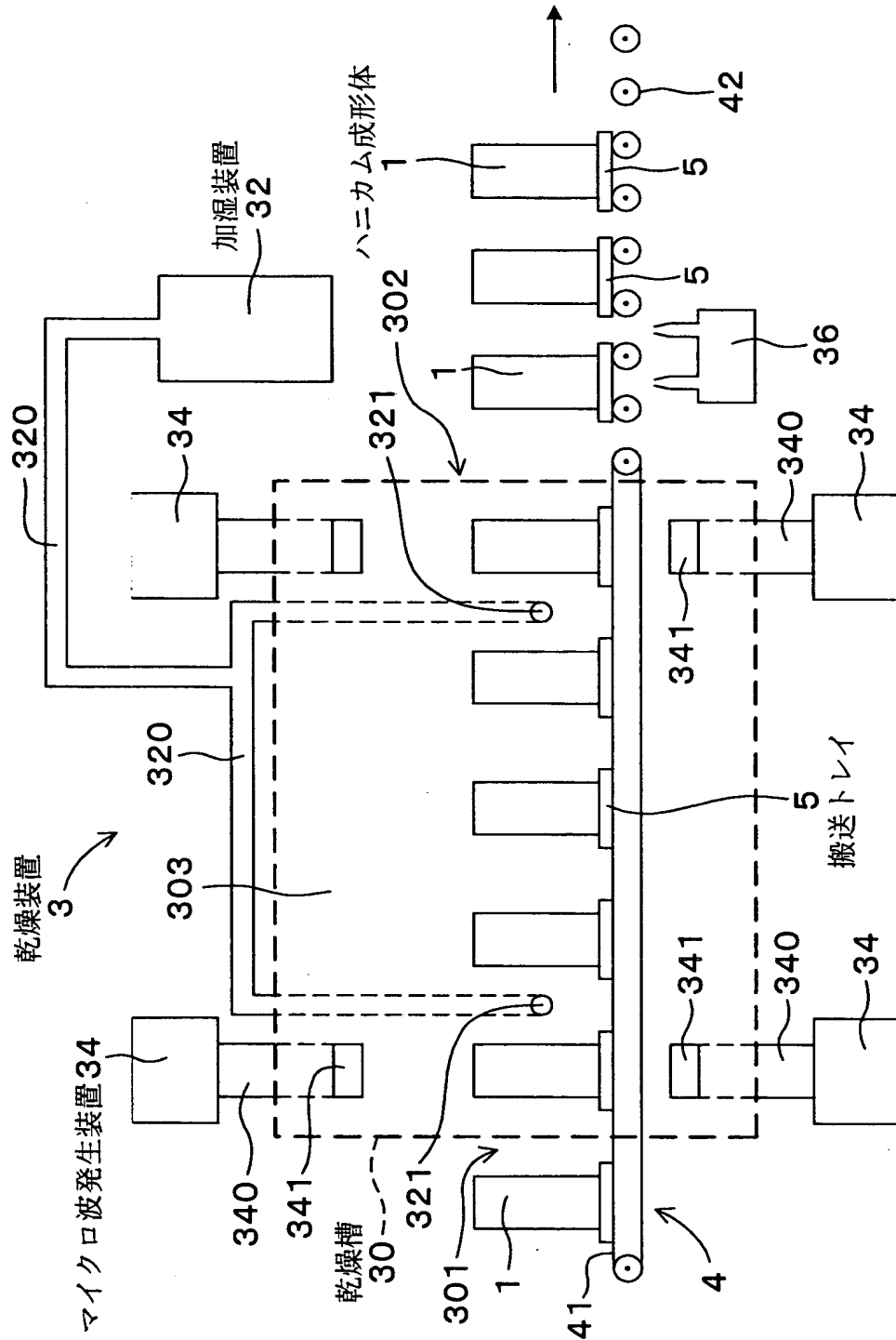
【符号の説明】

- 1 . . . ハニカム成形体,
- 1 0 . . . セル,
- 1 1 . . . セル壁,
- 1 2 . . . 外周スキン部,
- 3, 6 . . . 乾燥装置,
- 3 0, 6 0 . . . 乾燥槽,
- 3 2, 6 2 . . . 加湿装置,
- 3 2 0, 6 2 0 . . . 蒸気配管,
- 3 2 1, 6 2 1 . . . 蒸気導入口,
- 3 4, 6 4 . . . マイクロ波発生装置,
- 3 4 0, 6 4 0 . . . 導波管,
- 3 4 1, 6 4 1 . . . マイクロ波導入口,
- 3 6, 6 6 . . . 熱風発生装置,
- 4 . . . 搬送装置,
- 4 1 . . . ベルトコンベア,
- 4 2 . . . ローラコンベア,
- 5 . . . 搬送トレイ,

【書類名】 図面

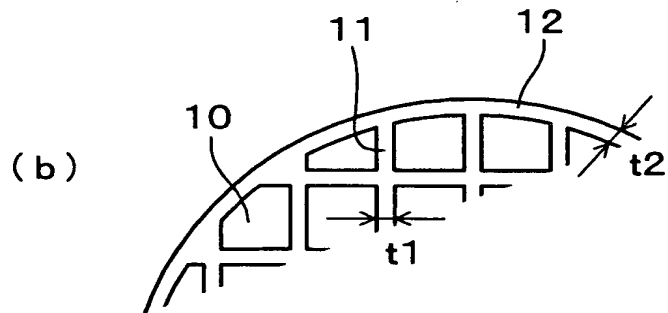
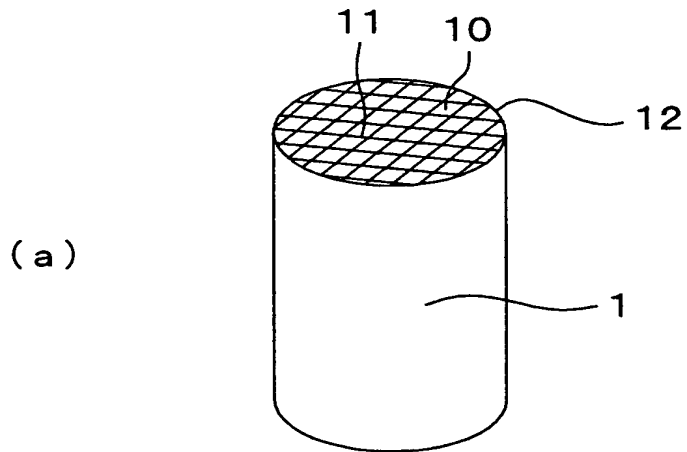
【図1】

(図1)



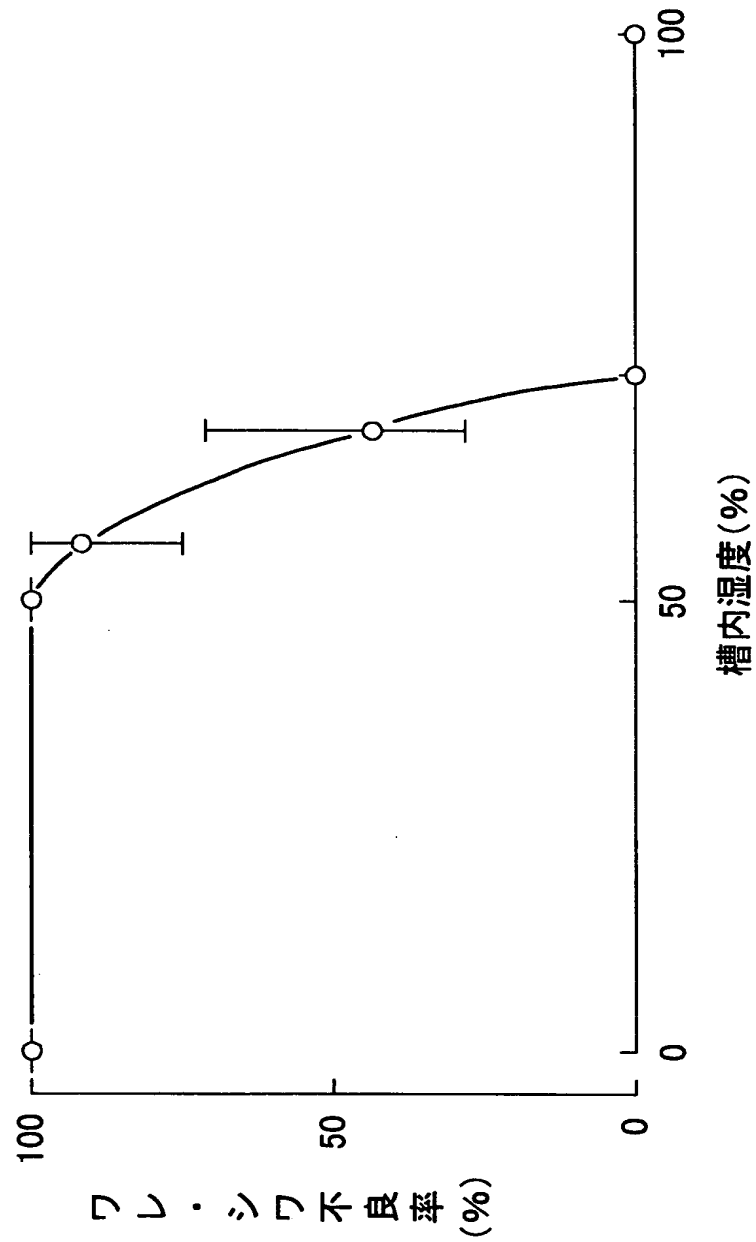
【図 2】

(図 2)



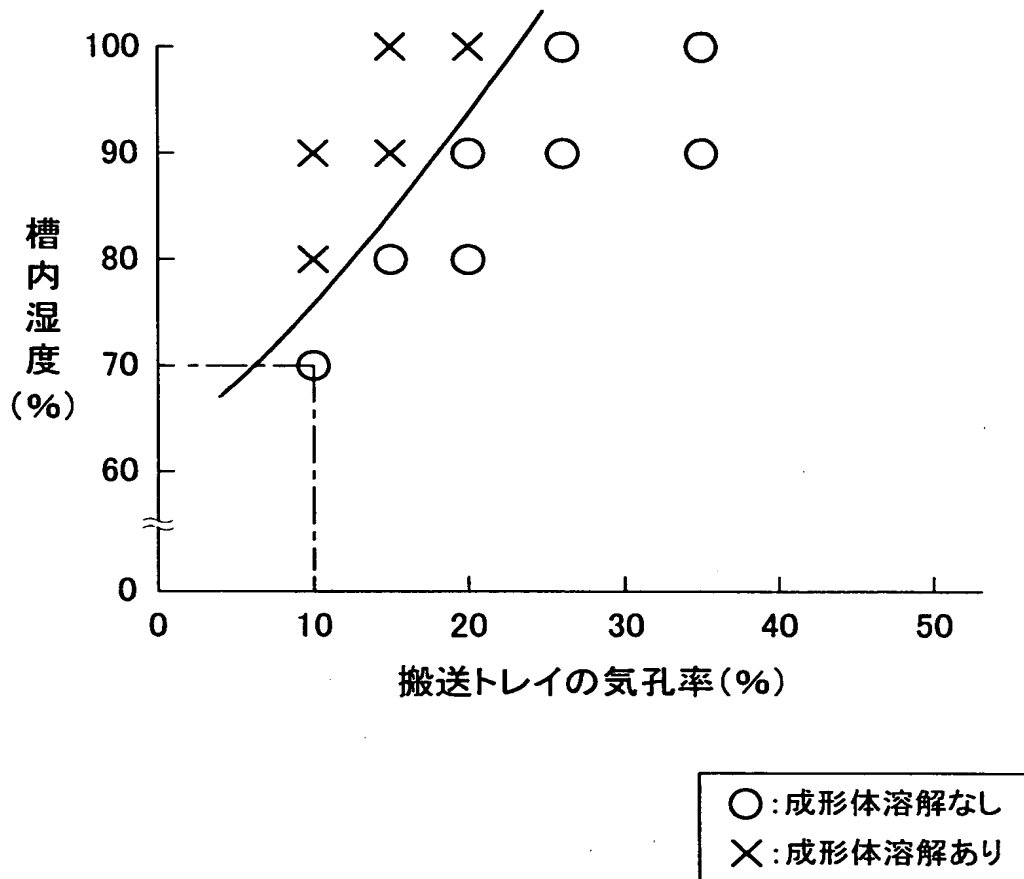
【図 3】

(図 3)



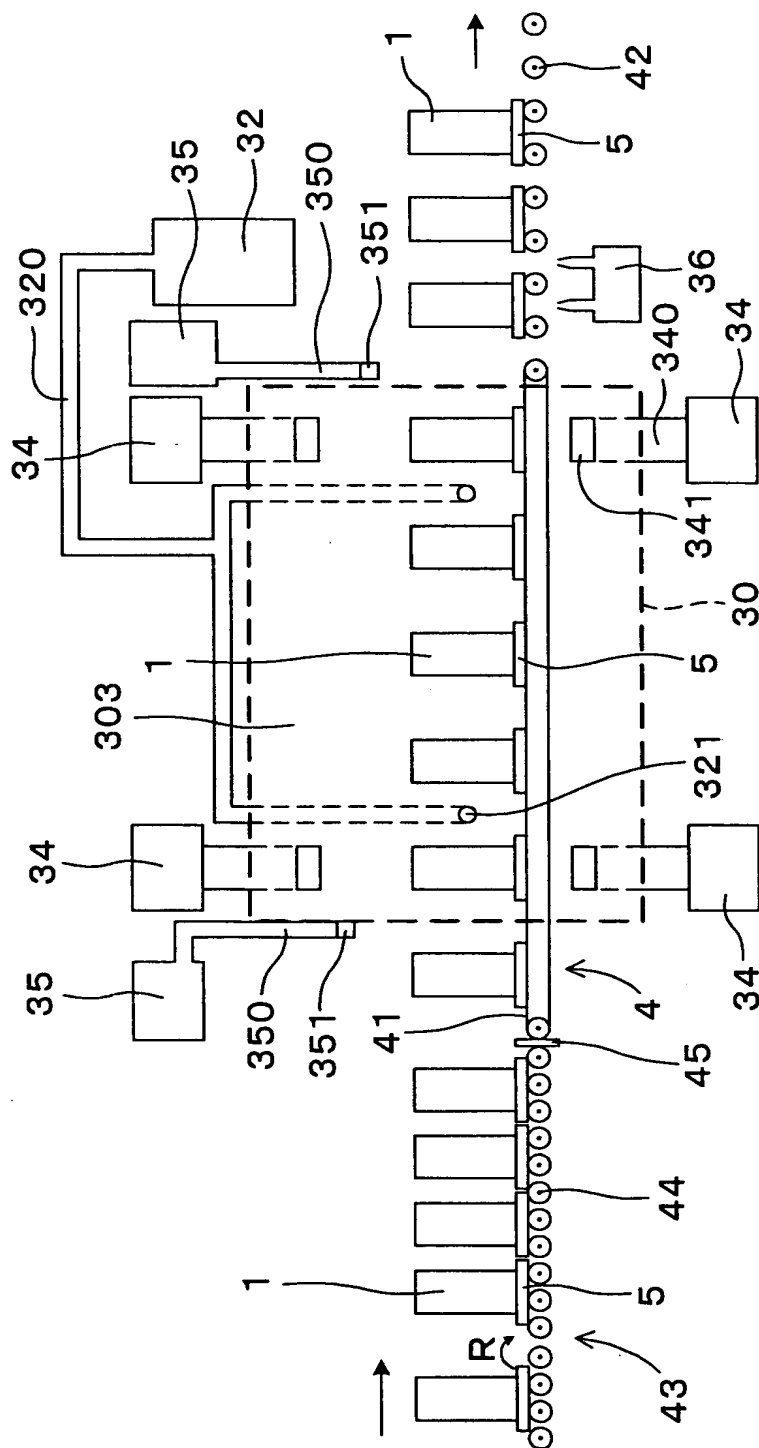
【図 4】

(図 4)



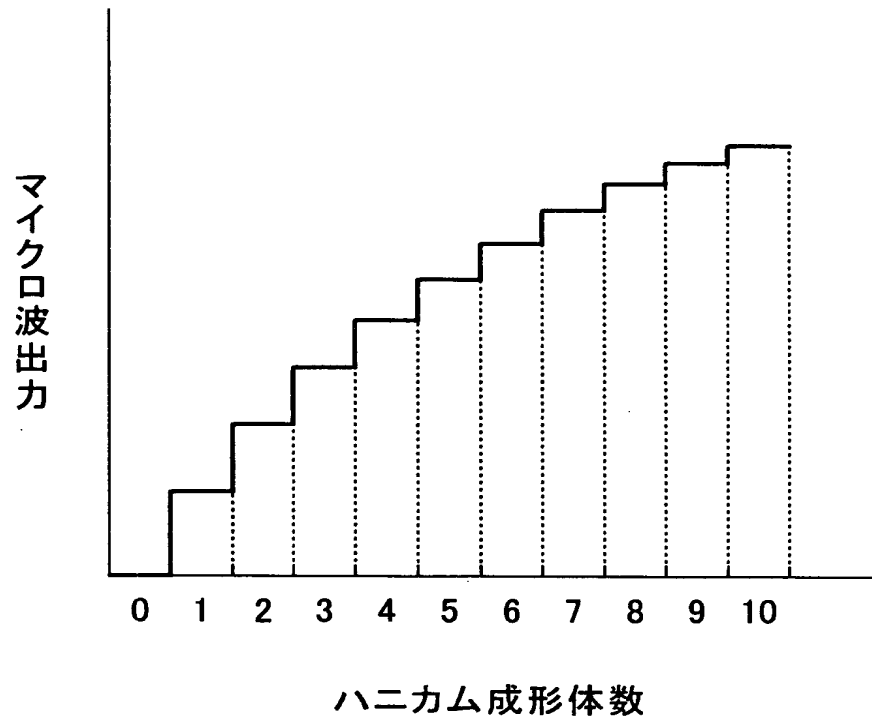
【図5】

(図5)



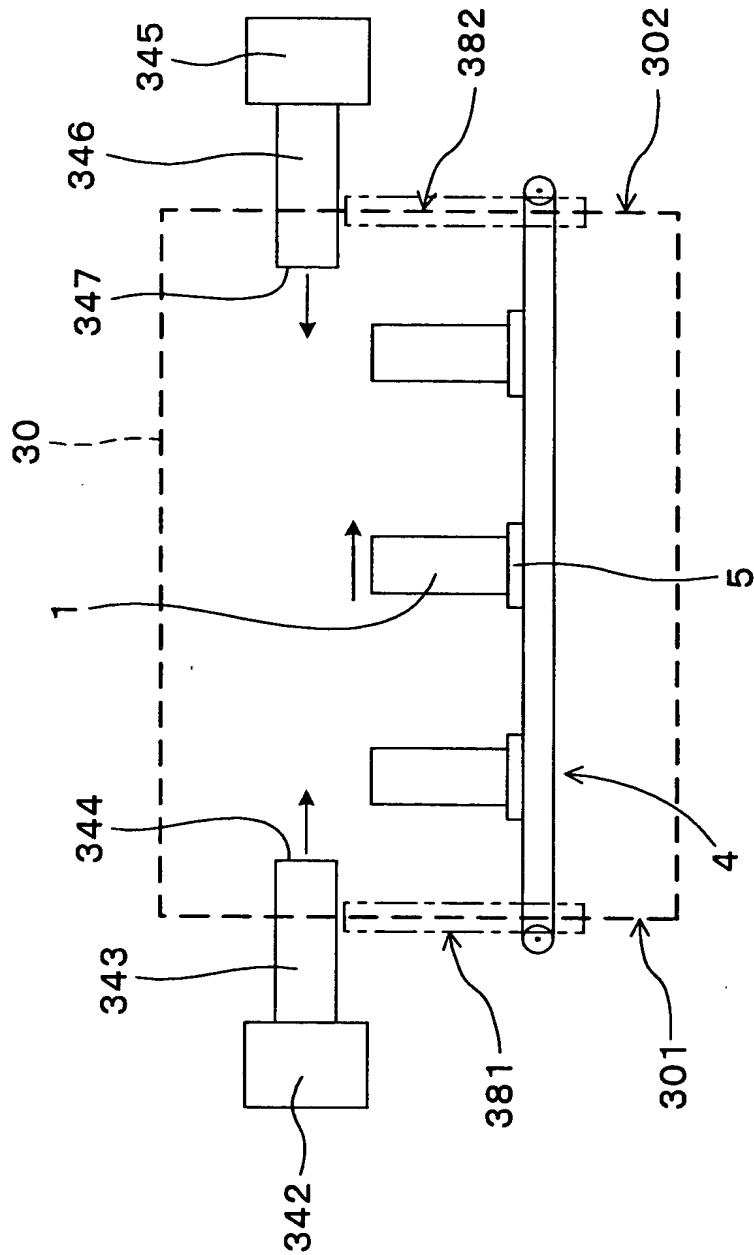
【図 6】

(図 6)



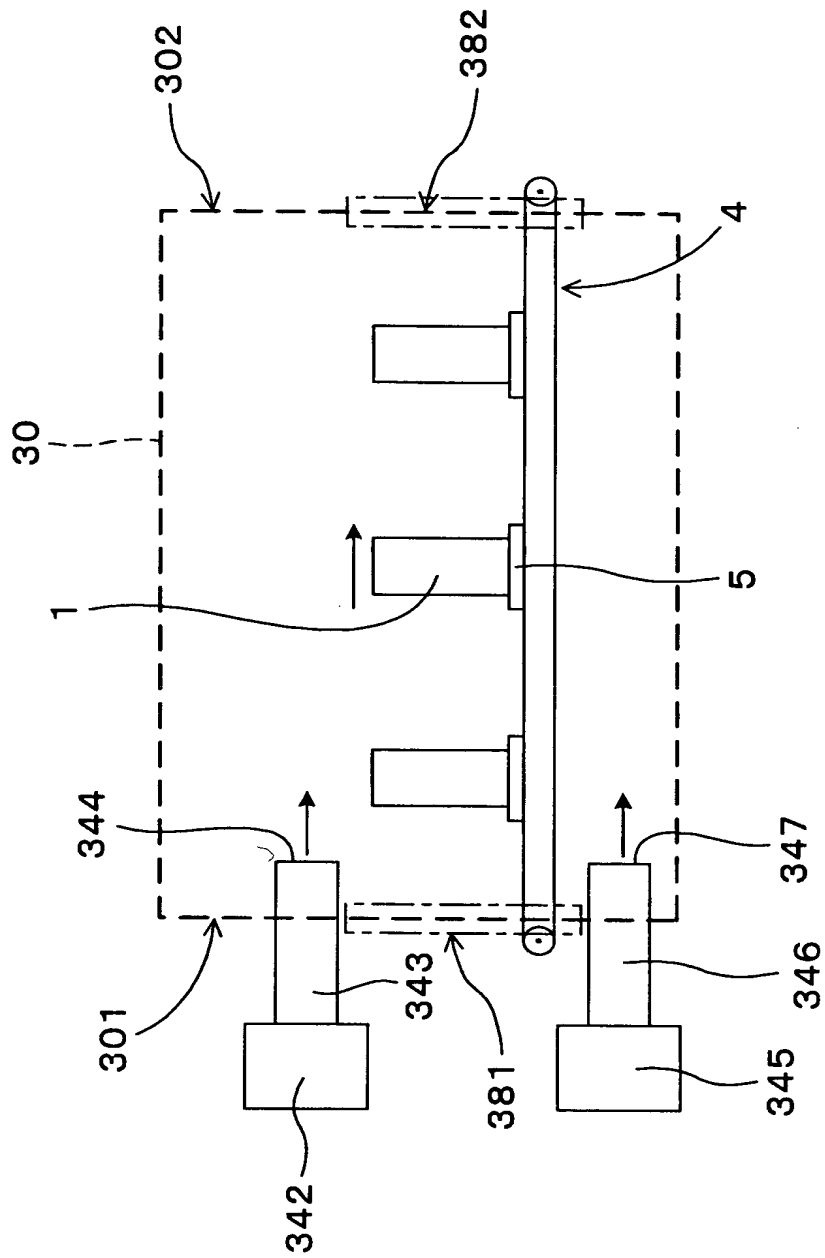
【図 7】

(図 7)



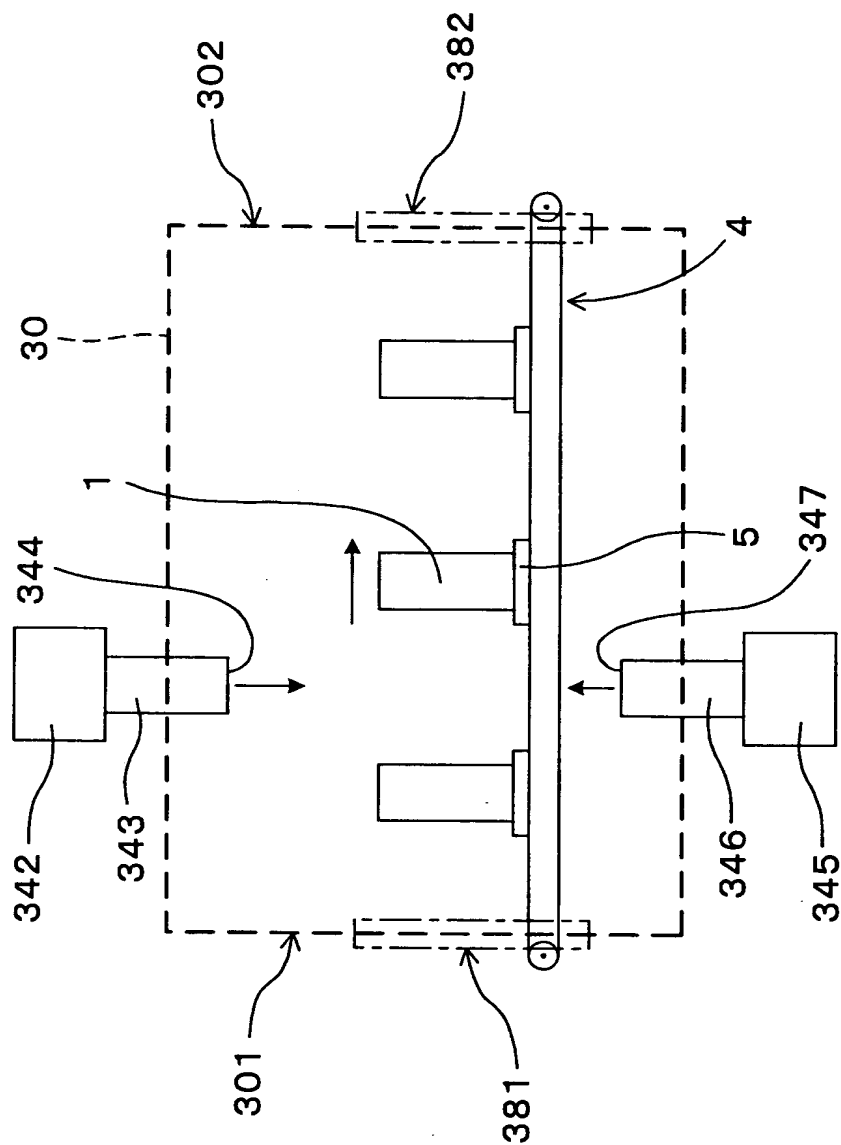
【図 8】

(図 8)



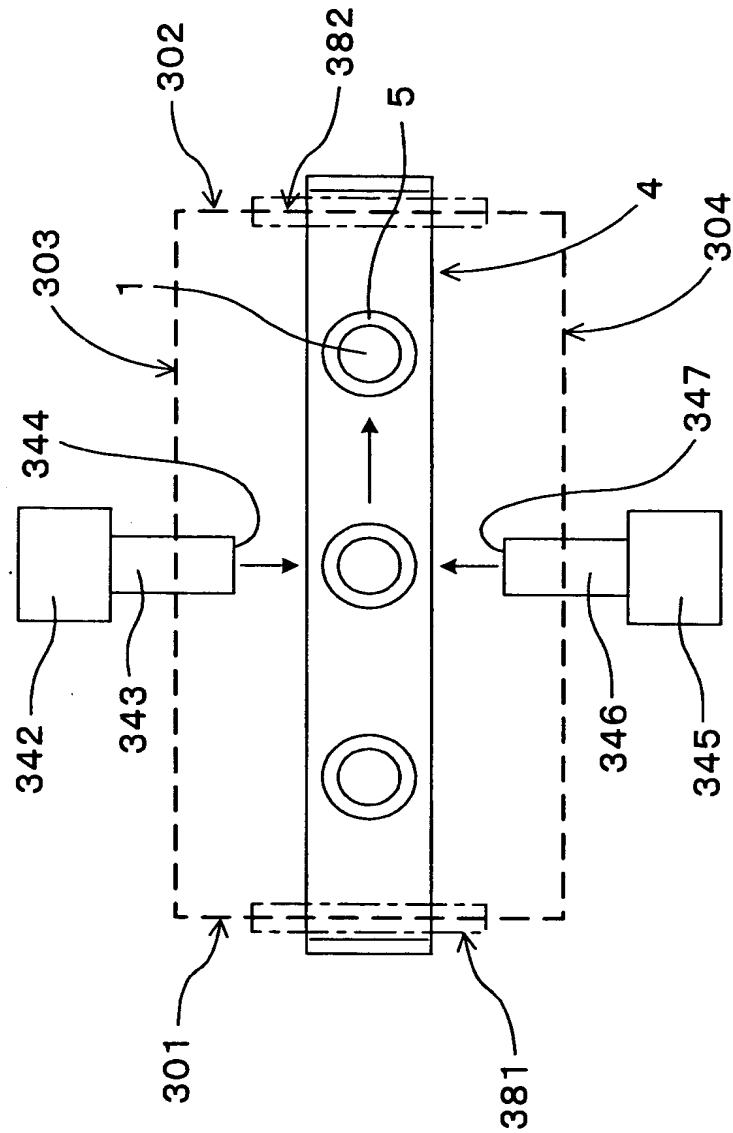
【図9】

(図9)



【図 10】

(図 10)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 セル壁厚さが 0. 1 2 5 m m 以下のハニカム成形体を、外周スキン部に割れ、しわ等の欠陥を生じさせることなく乾燥することができるハニカム成形体の製造方法及び乾燥装置を提供すること。

【解決手段】 厚さ 0. 1 2 5 m m 以下のセル壁 1 1 をハニカム状に配して多数のセル 1 0 を設けたセラミック製のハニカム成形体 1 を製造する方法において、押出成形された粘土質のハニカム成形体 1 を乾燥するに当たり、ハニカム成形体 1 を湿度が 7 0 % 以上の高湿度雰囲気日晒すと共に、周波数 1 0 0 0 ～ 1 0 0 0 0 M H z 領域のマイクロ波を照射する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日
[変更理由] 名称変更
住 所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
氏 名 株式会社デンソー